Octrooiraad

(10) A **Terinzagelegging** (11) **8101408**

Nederland (19) NL

(54) **Elektrische inrichting voorzien van tenminste één lagedrukkwikdampontladingsbuis.**

(51) Int.Cl³.: H05B 41/20, H05B 41/233, H01J 61/12.

(71) Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

(74) Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

(21) Aanvrage Nr. 8101408.

(22) Ingediend 23 maart 1981.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 18 oktober 1982.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

"Elektrische inrichting voorzien van tenminste één lagedrukkwikdamp-ontladingsbuis"

De uitvinding heeft betrekking op een elektrische inrichting voorzien van tenminste één lagedrukkwikdampontladingsbuis en van twee ingangsklemmen, waarbij die ingangsklemmen bestemd zijn om te worden aangesloten op een wisselspanningsbron waarvan de frequentie 50 à 60 Hertz bedraagt, en die ingangsklemmen met elkaar verbonden zijn door een serieschakeling van althans de lagedrukkwikdampontladingsbuis een kondensator en een spoel, waarbij bij de aangegeven frequentie de kondensatorimpedantie groter is dan de spoelimpedantie, en waarbij in de bedrijfskonditie de (gezamenlijke) boogspanning van de tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis (buizen) gelegen is tussen 80% en 110% van de nominale spanning tussen de ingangsklemmen.

Een bekende elektrische inrichting van de aangeduide soort is bijvoorbeeld beschreven in de Nederlandse octrooiaanvrage 7.415.839 (PHN 7800). Een nadeel van die bekende inrichting is, dat er een tweede spoel aanwezig is. Die tweede spoel staat parallel aan de ontladingsbuis (ontladingsbuizen) geschakeld. Die tweede spoel leidt tot extra elektrische verliezen, in de bedrijfstoestand van de ontladingsbuis (buizen), van die elektrische inrichting.

De uitvinding beoogt een elektrische inrichting van de in de aanhef aangeduide soort aan te geven waarbij in de bedrijfstoestand èn geen parallelspoel nodig is èn de elektrische verliezen klein zijn.

Een elektrische inrichting volgens de uitvinding voorzien van tenminste één lagedrukkwikdampontladingsbuis en van twee ingangsklemmen, waarbij die ingangsklemmen bestemd zijn om te worden aangesloten op een wisselspanningsbron waarvan de frequentie 50 à 60 Hertz bedraagt, en die ingangsklemmen met elkaar verbonden zijn door een serieschakeling van althans de lagedrukkwikdampontladingsbuis een kondensator en een spoel, waarbij bij de aangegeven frequentie de kondensatorimpedantie groter is dan de spoelimpedantie, en waarbij in de bedrijfskonditie de (gezamenlijke) boogspanning van de tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis (buizen) gelegen is tussen 80% en 110% van de nominale spanning tussen de ingangsklemmen,

is daardoor gekenmerkt, dat elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis van een type is, dat:

a) op een Referentieballast volgens IEC publikatie No. 82 bedreven een α lamp heeft die gelegen is tussen 0,5 en 0,85 indien de effektieve spanning tussen twee uiteinden van een serieschakeling van de referentieballast en de lagedrukkwikdampontladingsbuis het circa tweevoudige is van de boogspanning van de ontladingsbuis; alsmede

b) bij het aanwezig zijn van de nominale spanning tussen de ingangsklemmen van de elektrische inrichting, een benodigde herontsteekspanning heeft die kleiner is dan $\frac{170}{n}$% van de effektieve nominale spanning tussen de ingangsklemmen van de elektrische inrichting, waarin n het aantal lagedrukkwikdampontladingsbuizen in de serieschakeling van de elektrische inrichting voorstelt.

Een voordeel van deze elektrische inrichting is dat er in de bedrijfstoestand van de ontladingsbuis (buizen) èn geen parallelspoel nodig is èn de elektrische verliezen klein zijn. Een verder voordeel is dat - ondanks de afwezigheid van de parallelspoel - de ontladingsbuis (buizen) ook bij kleine afwijkingen van de nominale spanning, tussen de ingangsklemmen van de elektrische inrichting, toch blijft (blijven) funktioneren. Daarop zal straks verder worden ingegaan. Eerst komt echter de IEC publikatie alsmede het begrip α lamp ter sprake.

De bovengenoemde publikatie No. 82 van het IEC (International Electrotechnical Commission) is getiteld: "Ballasts for tubular fluorescent lamps" ("Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence) 4e druk, 1980. Een referentieballast is, in het kort gezegd, een induktieve ballast met een nagenoeg konstante verhouding tussen de spanning over die ballast en de stroom door die ballast.

Onder α lamp wordt verstaan:

het quotiënt $\dfrac{\frac{1}{\pi}\int_{0}^{\pi} i.v.\ dwt}{I.V.}$,

daarin is:

i de momentele waarde van de stroom, in ampère, door de ontladingsbuis;

v de momentele waarde van de spanning, in volt, over de ontladingsbuis;

$w = 2\pi f$, waarin f de frequentie, in Hertz, voorstelt;

t de tijd in sekonden;

I de effektieve stroom, in ampère, door de ontladingsbuis;

V de effektieve spanning, in volt, over de ontladingsbuis.

α lamp is een vervormingsfaktor van de elektrische stroom, welke betrekking heeft op de omstandigheid dat een ontladingsbuis een andere elektrische belasting is dan bijvoorbeeld een ohmse weerstand. Het begrip " α lamp" is bijvoorbeeld beschreven in "Fluorescent lamps", W. Elenbaas, Philips' Technical Library 1971, bladzijde 108. Bij een kombinatie van een praktisch konstante spanning v over de ontladingsbuis met een sinusvormige verandering van de stroom i door de ontladingsbuis bedraagt α lamp: 0,9.

Een kleinere α lamp, bij het bedrijven op een referentieballast, kan bijvoorbeeld worden verkregen door de dwarsdoorsnede van de ontladingsbuis klein te kiezen. Ook kan de ontladingsbuis bijvoorbeeld gevuld worden met glaswol. Zie daartoe bijvoorbeeld het Nederlandse octrooi 163.669 (PHN 7635).

Onder de "benodigde herontsteekspanning" wordt verstaan de momentele spanning, over de ontladingsbuis, die bij elke halve periode van de voeding van die ontladingsbuis tenminste aanwezig moet zijn om die ontladingsbuis te doen herontsteken. Bij een elektrische inrichting volgens de uitvinding herontsteeekt de ontladingsbuis op een kombinatie van de momentele netspanning en een restspanning op de ballastkondensator. De benodigde herontsteekspanning van een lagedrukkwikdampontladingsbuis is onder meer afhankelijk van de samenstelling van het vulgas, dat bijvoorbeeld uit een mengsel van edelgassen bestaat. Ook de druk van het vulgas beïnvloedt de benodigde herontsteekspanning.

Ter toelichting aangaande de uitvindingsgedachte diene het volgende. De tweede spoel in een elektrische inrichting beschreven in de bovengenoemde Nederlandse octrooiaanvrage 7.415.839 (PHN 7800) dient om, bij elke halve periode van de voeding, een hoge spanning over de ontladingsbuis ter beschikking te stellen om die ontladingsbuis na een stroomnuldoorgang te doen herontsteken.

Verrassenderwijs blijkt, dat in een elektrische inrichting volgens de huidige uitvinding de ontladingsbuis - ondanks de afwezigheid van de tweede spoel - vlot herontsteekt. Het is denkbaar dat dit wordt teweeggebracht door een naar verhouding grote restspanning op de kondensator, kort na de nuldoorgang van de stroom door de ontladingsbuis. Dit zou kunnen komen door een na die nuldoorgang hoogohmig zijn van de betreffende ontladingsbuis die een relatief kleine α lamp tussen 0,5

en 0,85 heeft. Dit hoogohmig zijn zou namelijk het wegvloeien van de lading op de kondensator blokkeren, waardoor de kombinatie van de momentele netspanning en de restspanning op de kondensator in korte tijd stijgt tot de benodigde herontsteekspanning van de ontladingsbuis. Daarop herontsteekt die ontladingsbuis. Indien de α lamp groter is dan 0,85 herontsteekt de lamp niet, of althans minder betrouwbaar. Een α lamp van minder dan 0,5 heeft het nadeel dat het systeemrendement van de inrichting - bijvoorbeeld uitgedrukt in lumen per Watt - relatief laag wordt.

De benodigde herontsteekspanning van de ontladingsbuis, van een elektrische inrichting volgens de uitvinding, dient onder een bepaalde waarde te blijven, volgens de bovengenoemde voorwaarde b. Die benodigde herontsteekspanning dient namelijk kleiner te zijn dan de - ten behoeve van het herontsteken - ter beschikking te stellen spanning over de ontladingsbuis. De ter beschikking te stellen spanning is onder meer afhankelijk van het aantal (n) ontladingsbuizen in de serieschakeling. Deze spanning is des te kleiner naarmate n groter is.

Het blijkt, dat ook bij een spanning tussen de ingangsklemmen, van een elektrische inrichting volgens de uitvinding, die een kleine afwijking heeft van de nominale spanning tussen die klemmen de ontladingsbuis (buizen) blijven funktioneren.

De uitvinding berust dan ook op de gedachte, om door de keuze van de lagedrukkwikdampontladingsbuis met relatief kleine α lamp en met een in verhouding kleine benodigde herontsteekspanning een eenvoudig bedrijfscircuit te verwezenlijken. Kleine afwijkingen van de nominale ingangsspanning blijken daarbij de ontladingsbuis nog niet te doen doven.

Opgemerkt zij, dat een elektrische inrichting voorzien van een hogedrukkwikdampontladingsbuis en van twee ingangsklemmen, waarbij die ingangsklemmen bestemd zijn om te worden aangesloten op een wisselspanningsbron waarvan de frequentie 50 à 60 Hertz bedraagt, en die ingangsklemmen met elkaar verbonden zijn door een serieschakeling van althans de hogedrukkwikdampontladingsbuis, een kondensator en een spoel, waarbij bij de aangegeven frequentie de kondensatorimpedantie groter is dan de spoelimpedantie, en waarbij in de bedrijfskonditie de boogspanning van de hogedrukkwikdampontladingsbuis praktisch gelijk is aan de spanning tussen de ingangsklemmen, en waarbij de hogedrukkwikdampontladingsbuis van een type is waarvan de benodigde herontsteekspanning

beneden een bepaalde waarde is gelegen, op zichzelf bekend is uit het Britse octrooi 487.469 (PHZ 4945). Zoals opgemerkt, betreft het daar echter geen lagedrukkwikdampontladingsbuis doch een hogedrukkwikdampontladingsbuis. Bovendien is in dat Britse octrooi over de invloed van netspanningsvariaties op het blijven funktioneren van de ontladingsbuis geen informatie te vinden.

Bij een voorkeursuitvoering van een elektrische inrichting volgens de uitvinding, is de impedantie van de spoel bij de aangegeven frequentie zodanig klein gekozen- en daardoor de stroomsterkte in elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis zodanig groot - dat in de bedrijfskonditie bij nominale spanning tussen de ingangsklemmen de kwikdampdruk in de ontladingsbuis tussen 0,4 en 2 Pascal gelegen is, en de ontladingsbuis van een type is waarvan de boogspanningskwikdampdrukkarakteristiek een maximum vertoont in het drukgebied van 0,4 tot 2 Pascal.

Een voordeel van deze voorkeursuitvoering is, dat bij de gebruikelijke netspanningsvariaties (in het gebied tussen 90% en 110% van de nominale netspanning) een zeer betrouwbaar herontsteken van deze ontladingsbuis (buizen) verkregen kan worden. Een verder voordeel is dat de specifieke lichtstroom (bijvoorbeeld uitgedrukt in lumen/watt) relatief groot is.

Opgemerkt zij, dat het bekend is dat in een lagedrukkwikdampontladingsbuis een optimale omzetting van elektrische energie in straling plaatsvindt bij een kwikdampdruk van circa 0,75 Pascal.

Het is denkbaar, dat de lagedrukkwikdampontladingsbuis van een elektrische inrichting volgens de uitvinding van een amalgaam is voorzien.

Bij een volgende voorkeursuitvoering van een elektrische inrichting volgens de uitvinding is elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis cirkelcylindrisch en heeft een inwendige diameter van circa 24 mm, en bevat die ontladingsbuis een edelgas met tenminste 50 at.% Krypton waarvan de vuldruk 100 tot 300 Pascal bedraagt.

Een voordeel van deze voorkeursuitvoering is dat het systeemrendement van de elektrische inrichting relatief groot is.

Bij een verdere voorkeursuitvoering van een elektrische inrichting volgens de uitvinding, die bestemd is te worden aangesloten op een wisselspanningsbron met een nominale spanning van 220 volt en 50 Hz,

is de serieschakeling van de elektrische inrichting met twee - praktisch gelijke - lagedrukkwikdampontladingsbuizen uitgerust, en is de boogspanning van elk van die ontladingsbuizen 100 à 110 volt.

Een voordeel van deze voorkeursuitvoering is dat de elektrische inrichting kan worden uitgerust met lagedrukkwikdampontladingsbuizen van een gangbaar type.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van een tekening. Hierin toont:

fig. 1 een elektrische inrichting volgens de uitvinding voorzien van een lagedrukkwikdampontladingsbuis;

fig. 2 een tweede elektrische inrichting volgens de uitvinding, voorzien van twee in serie geschakelde lagedrukkwikdampontladingsbuizen;

fig. 3 de boogspannings-kwikdampdrukkarakteristiek van de gezamenlijke ontladingsbuizen van fig. 3.

In fig. 1 zijn 1 en 2 ingangsklemmen die bestemd zijn om te worden aangesloten op een voedingsspanning van circa 118 volt, 60 Hz. De klemmen 1 en 2 zijn met elkaar verbonden door een serieschakeling van een kondensator 3, een spoel 4 en een lagedrukkwikdampontladingsbuis 5 van circa 36 watt. De buis 5 is voorzien van twee voorverhitbare elektroden 6 en 7. De van de klemmen 1 en 2 afgewende zijden van de elektroden 6 en 7 zijn met elkaar verbonden door een starter 8. De starter is bijvoorbeeld van een relaistype zoals beschreven in de Nederlandse octrooiaanvrage 7.700.764 (PHN 8660) of van een type zoals aangeduid bij fig. 2.

Indien de klemmen 1 en 2 op de betreffende voedingsbron zijn aangesloten vloeit eerst een stroom in de keten 1, 3, 4, 6, 8, 7, 2. Deze geeft een verhitting van de elektroden 6 en 7 van de ontladingsbuis 5. Na enige tijd zal de starter 8 ongeleidend worden waardoor, via een daardoor in de spoel 4 opgewekte spanningspiek, een hoge spanning tussen de elektroden 6 en 7 komt te staan waarop de buis 5 ontsteekt. De starter 8 blijft dan verder buiten werking. Dan is slechts de keten 1, 3, 4, 6, 7, 2 in bedrijf. Na elke stroomnuldoorgang herontsteekt de ontladingsbuis 5 op de kombinatie van de restspanning op de kondensator 3 en de momentele waarde van de ingangsspanning tussen de klemmen 1 en 2. In een praktisch uitvoeringsvoorbeeld is de kondensator circa 5,8 μ Farad, de spoel 4 circa 0,47 Henry. De cirkelcylindrische lagedrukkwikdampontladingsbuis 5 heeft:

een elektrodenafstand van circa 112 cm.

een inwendige diameter van circa 2,4 cm
kwik in de ontladingsbuis circa 15 mgram
edelgas in de ontladingsbuis:
Krypton 75 at.%
Argon 25 at.%.

De vuldruk (bij 300 Kelvin) is circa 200 Pascal.
Boogspanning circa 103 Volt.

De α lamp van de ontladingsbuis 5 is bij bedrijf op een referentieballast volgens de IEC publikatie no. 82 circa 0,8. Dat is dan ook gelegen tussen 0,5 en 0,85.

De benodigde herontsteekspanning van de ontladingsbuis 5 is, bij het voorhanden zijn van de nominale spanning van 118 Volt, 60 Hz, tussen de ingangsklemmen 1 en 2, circa 180 Volt. Dat wil zeggen kleiner dan $\frac{170}{n}$ % van 118 Volt = 200 Volt, met n = 1 in het geval van fig. 1.

Het systeemrendement van deze elektrische inrichting is circa 84 lumen/Watt.

In fig. 2 zijn 40 en 41 ingangsklemmen van een tweede elektrische inrichting volgens de uitvinding. De klemmen 40 en 41 zijn bestemd om te worden aangesloten op een voedingsspanning van nominaal 220 Volt, 50 Hz. De klemmen 40 en 41 zijn met elkaar verbonden door een serieschakeling van een kondensator 43, een spoel 44 en twee met elkaar in serie geschakelde lagedrukkwikdampontladingsbuizen 45 en 46. Elk van de buizen 45 en 46 is voorzien van twee voorverhitbare elektroden 47, 48 respektievelijk 49, 50. De elektroden 47 en 50 zijn met elkaar verbonden via een lampstarter 60. Nu volgt een beschrijving van de lampstarter 60.

De starter 60 is voorzien van zes ingangsklemmen: A, B, C, D, E, F. De klem A is aangesloten op een verbindingspunt tussen de spoel 44 en de elektrode 47. De klem B is aangesloten op de van de klem 40 afgekeerde zijde van de elektrode 47. De klem C is aangesloten op de elektrode 48, en de klem D op de elektrode 49. De klem E is verbonden met de van de klem 41 afgekeerde zijde van de elektrode 50. De klem F is verbonden met de ingangsklem 41.

De klem A is via een kondensator 70 verbonden met de klem C. De klem D is via een kondensator 71 verbonden met de klem F.

Tussen de klemmen B en E is aangesloten een piekspanningsonderdrukker 72 alsmede een eerste diodebrug 73. Klem B is tevens met

klem E verbonden door een serieschakeling van een kondensator 74, een weerstand 75, een tweede diodebrug 76, een weerstand 77 en een kondensator 78.

De uitgangsklemmen van de eerste diodebrug 73 zijn met elkaar verbonden door een serieschakeling van een weerstand 79, een wikkeling 80 van een transformator, en een transistor 81. Een andere wikkeling 82 van die transformator verbindt de basis met de emitter van de transistor 81. Deze basis en emitter zijn tevens door een weerstand 83 met elkaar verbonden.

De basis van de transistor 81 is via een dubbelzijdig drempelelement (SBS) 84 aangesloten op de kollektor van een hulptransistor 85. De emitter van deze hulptransistor 85 is verbonden met de emitter van de transistor 81.

Parallel aan de serieschakeling 79, 80, 81 is aanwezig een tweede serieschakeling van een weerstand 86, een zenerdiode 87 en een kondensator 88, als ook een derde serieschakeling van twee weerstanden 89 respektievelijk 90.

Een aftakpunt tussen de zenerdiode 87 en de kondensator 88 is via een weerstand 91 verbonden met een verbindingspunt tussen het drempelelement 84 en de kollektor van de hulptransistor 85. Een aftakpunt tussen de weerstand 89 en 90 is aangesloten op een diode 92.

Twee uitgangsklemmen van de tweede diodebrug 76 zijn met elkaar verbonden door een serieschakeling van twee weerstand 93 en 94. Weerstand 94 is overbrugd door een kondensator 95. De genoemde twee uitgangsklemmen van de tweede diodebrug 76 zijn met elkaar verbonden door een serieschakeling van een diode 96, een zenerdiode 97 en een weerstand 98. De weerstand 98 verbindt de basis met de emitter van de hulptransistor 85. De kathode van de diode 92 is aangesloten op een verbindingspunt tussen de diode 96 en de zenerdiode 97.

De beschreven starter 60 vertoont enige overeenkomst met die van de Nederlandse octrooiaanvrage 7.502.053 (PHN 7892).

Met de starter 60 worden eerst een aantal ontsteekpulsen met lage topwaarde opgewekt en daarna een aantal ontsteekpulsen met hoge topwaarde. Het geleidend worden van de hulptransistor 85 zet de starter 60 na enige tijd buiten werking.

In een praktisch uitvoeringsvoorbeeld is:

de kondensator 43 circa 3,7 uFarad

de spoel 44 circa 1,3 Henry.

De lampen 45 en 46 zijn van eenzelfde type als de buis 5 van de inrichting van fig. 1. Dat wil onder meer zeggen dat α lamp op de meergenoemde referentieballast: 0,8 bedraagt.

De kondensator 70 is circa 68 nF
de kondensator 71 is circa 22 nF
de kondensator 74 is circa 100 nF
de kondensator 78 is circa 100 nF
de kondensator 95 is circa 15 μF.
De overzetverhouding van de transformator 82-80 is circa 1 op 1.
De weerstand 75 is circa 270 k Ω
de weerstand 77 is circa 270 k Ω
de weerstand 86 is circa 20 k Ω
de weerstand 89 is circa 360 k Ω
de weerstand 90 is circa 10 k Ω
de weerstand 91 is circa 22 Ω
de weerstand 93 is circa 1,5 k Ω
de weerstand 94 is circa 120 k Ω
de weerstand 98 is circa 22 k Ω
de zenerspanning van de zenerdiode 87 is circa 180 Volt
de zenerspanning van de zenerdiode 97 is circa 15 Volt.

In dit uitvoeringsvoorbeeld is de lampstroom circa 475 mA. De benodigde herontsteekspanning van elk van de beide ontladingsbuizen is kleiner dan $\frac{170}{n}$ % van 220 Volt = 187 Volt (n = 2 in dit geval).

Het systeemrendement is circa 90 lumen/Watt.

In fig. 3 is - met kurve 80 - uitgezet de gezamenlijke boogspanning B in Volt, van de ontladingsbuizen 45 en 46 van het voorbeeld van fig. 2, tegen de kwikdampdruk P (in Pascal). Tevens is in fig. 3 uitgezet de temperatuur T, in ^{o}Celsius, van de koudste plek van de wand van de ontladingsbuis. Met twee streeplijnen zijn in fig. 3 aangegeven de grenzen van 0,4 en 2 Pascal. Uit deze figuur blijkt dat de boogspanning een maximum vertoont in dat kwikdampdrukinterval.

Het kruisje op de kurve 80 toont het werkpunt in het geval tussen de ingangsklemmen 40 en 41 van de elektrische inrichting van fig. 2 de nominale spanning van 220 Volt, 50 Hz aanwezig is.

De beschreven twee elektrische inrichtingen hebben slechts een kleine ballast, en ontsteken en herontsteken betrouwbaar in het spanningsinterval van plus of min 10% van de nominale netspanning.

Het is denkbaar dat een elektrische inrichting volgens de uitvinding wordt uitgevoerd als een lampeenheid zoals bijvoorbeeld beschreven in de Nederlandse octrooiaanvrage 7.906.203 (PHN 9551).

Conclusies:

1. Elektrische inrichting voorzien van tenminste één lagedrukkwikdampontladingsbuis en van twee ingangsklemmen, waarbij die ingangsklemmen bestemd zijn om te worden aangesloten op een wisselspanningsbron waarvan de frequentie 50 à 60 Hertz bedraagt, en die ingangsklemmen met elkaar verbonden zijn door een serieschakeling van althans de lagedrukkwikdampontladingsbuis een kondensator en een spoel, waarbij bij de aangegeven frequentie de kondensatorimpedantie groter is dan de spoelimpedantie, en waarbij in de bedrijfskonditie de (gezamenlijke) boogspanning van de tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis (buizen) gelegen is tussen 80% en 110% van de nominale spanning tussen de ingangsklemmen, met het kenmerk, dat elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis van een type is, dat:

a) op een Referentieballast volgens IEC publikatie no. 82 bedreven een α lamp heeft die gelegen is tussen 0,5 en 0,85 indien de effektieve spanning tussen twee uiteinden van een serieschakeling van de referentieballast en de lagedrukkwikdampontladingsbuis het circa tweevoudige is van de boogspanning van de ontladingsbuis; alsmede

b) bij het aanwezig zijn van de nominale spanning tussen de ingangsklemmen van de elektrische inrichting, een benodigde herontsteekspanning heeft die kleiner is dan $\frac{170}{n}$ % van de effektieve nominale spanning tussen de ingangsklemmen van de elektrische inrichting, waarin n het aantal lagedrukkwikdampontladingsbuizen in de serieschakeling van de elektrische inrichting voorstelt.

2. Elektrische inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de impedantie van de spoel bij de aangegeven frequentie zodanig klein is gekozen - en daardoor de stroomsterkte in elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis zodanig groot is - dat in de bedrijfskonditie bij nominale spanning tussen de ingangsklemmen de kwikdampdruk in de ontladingsbuis tussen 0,4 en 2 Pascal gelegen is, en de ontladingsbuis van een type is waarvan de boogspanningskwikdampdrukkarakteristiek een maximum vertoont in het drukgebied van 0,4 tot 2 Pascal.

3. Elektrische inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat elke tot de serieschakeling behorende lagedrukkwikdampontladingsbuis cirkelcylindrisch is met een inwendige diameter van circa 24 mm, en die ontladingsbuis een edelgas bevat met tenminste 50 at.% Krypton waarvan de vuldruk 100 tot 300 Pascal bedraagt.

4. Elektrische inrichting volgens conclusie 3, bestemd om te worden aangesloten op een wisselspanningsbron met een nominale spanning van 220 Volt en 50 Hertz, met het kenmerk, dat de serieschakeling van de elektrische inrichting met twee - praktisch gelijke - lagedruk-kwikdampontladingsbuizen is uitgerust, en de boogspanning van elk van die ontladingsbuizen 100 à 110 Volt bedraagt.

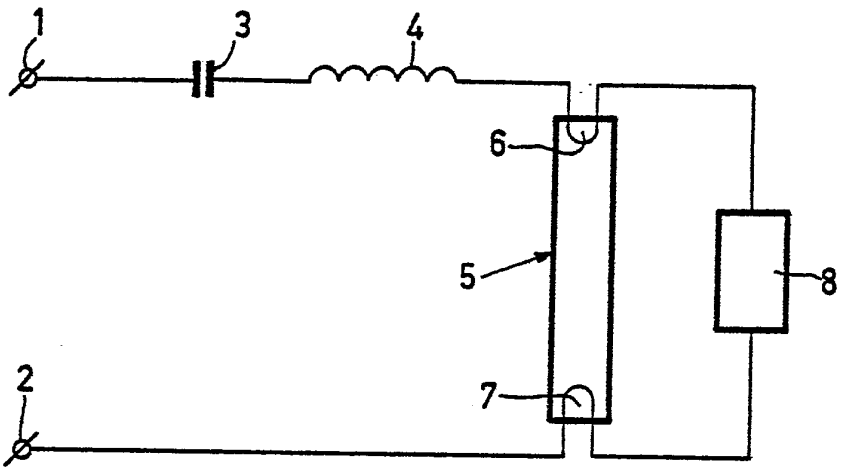

1
3
4
6
5
8
2
7

FIG.1

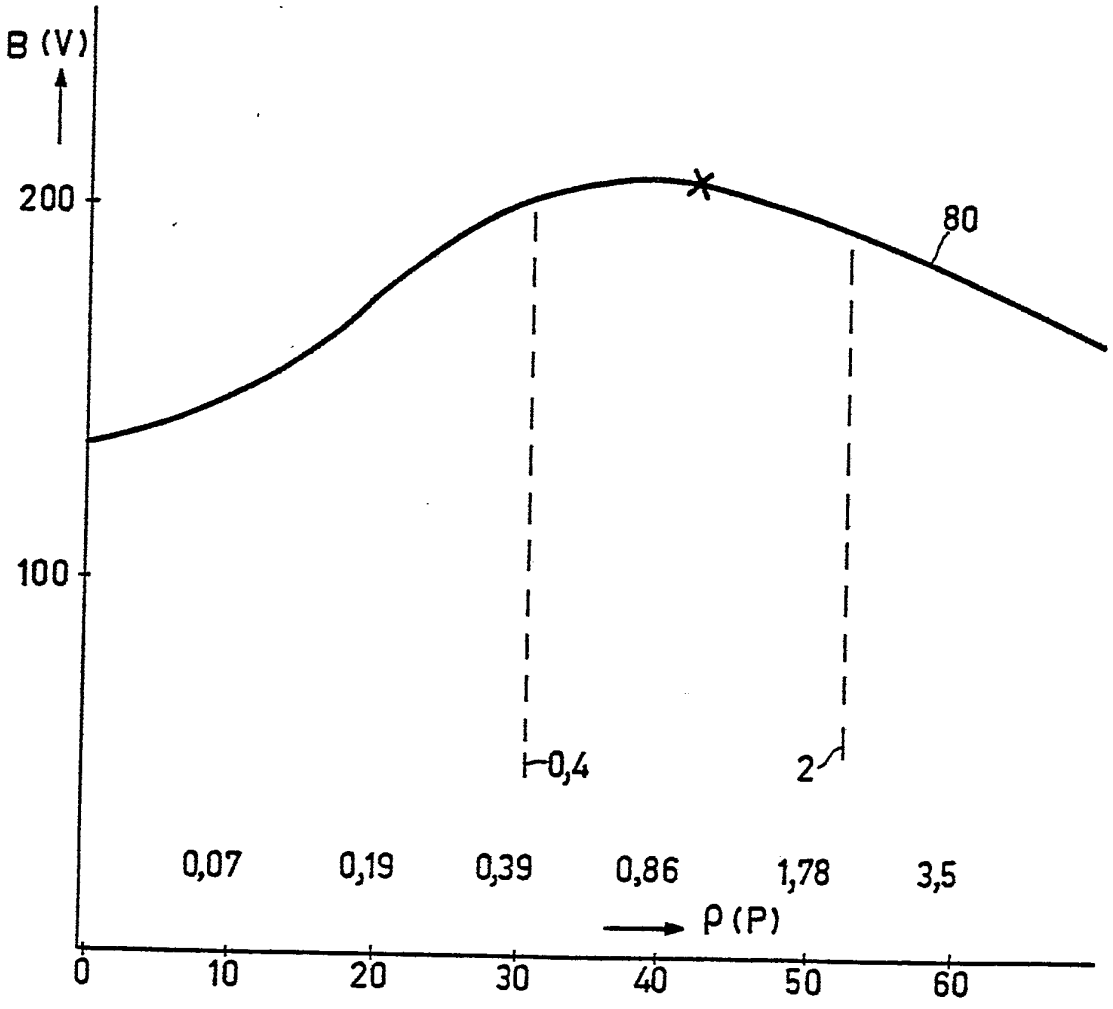

B (V)
200
100
80
0,4
2
0,07
0,19
0,39
0,86
1,78
3,5
ρ (P)
0
10
20
30
40
50
60
T(°C)

FIG.3

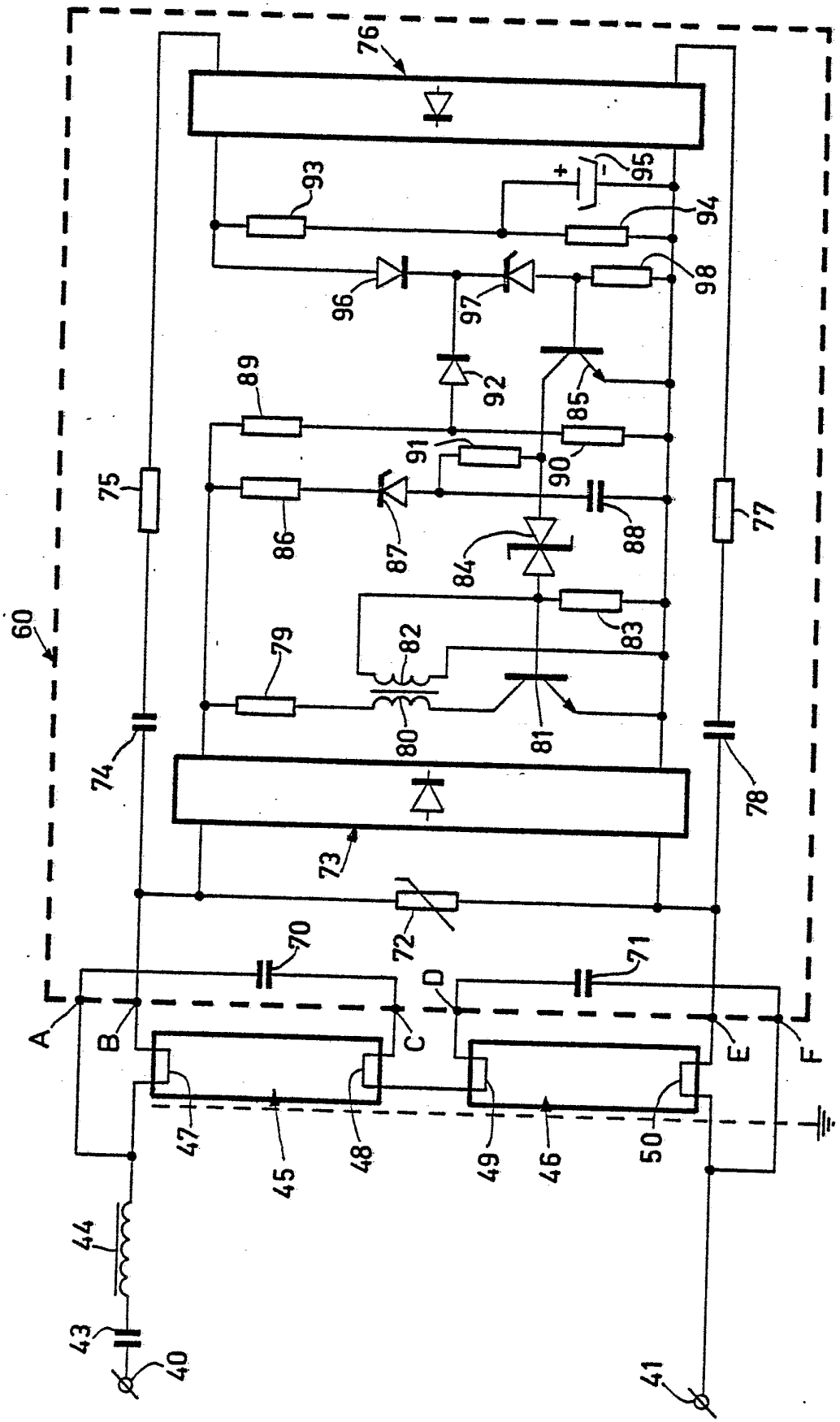

60
76
93
95
94
96
97
98
89
92
85
91
90
75
86
87
88
77
84
83
79
82
80
81
74
78
73
72
70
71
A
B
C
D
E
F
47
45
48
49
46
50
44
43
40
41

FIG.2